

VIA EXPRESS MAIL

PATENT

Attorney Docket No. SIC-01-013

Jc986 U.S. PTO

10/09/02



03/05/02

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of:

HARUYUKI TAKEBAYASHI

Application No.: To be assigned

Filed: Herewith

For: BICYCLE SHIFT CONTROL DEVICE  
THAT INHIBITS THE GENERATION  
OF A SECOND SHIFT SIGNAL AFTER  
THE GENERATION OF A FIRST  
SHIFT SIGNAL

) Examiner: Unassigned

) Art Unit: Unassigned

) SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

Commissioner for Patents  
Washington, D.C. 20231

Commissioner:

Enclosed herewith is a certified copy of a priority document, JP 2001-63500, to be made of record in the above-captioned case.

Respectfully submitted,

James A. Deland  
Reg. No. 31,242

DELAND LAW OFFICE  
P.O. Box 69  
Klamath River, CA 96050-0069  
(530) 465-2430

B 4133-JP

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

JC986 U.S. PTO  
10/091751  
03/05/02

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2001年 3月 7日

出 願 番 号

Application Number:

特願2001-063500

出 願 人

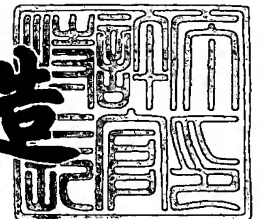
Applicant(s):

株式会社シマノ

2001年10月26日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3094116

【書類名】 特許願

【整理番号】 SN010117P

【提出日】 平成13年 3月 7日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 F16H 61/00

【発明者】

    【住所又は居所】 大阪府八尾市老原 1 丁目 1 2 - 3

    【氏名】 武林 晴行

【特許出願人】

    【識別番号】 000002439

    【氏名又は名称】 株式会社シマノ

【代理人】

    【識別番号】 100094145

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 小野 由己男

    【連絡先】 0 6 - 6 3 1 6 - 5 5 3 3

【選任した代理人】

    【識別番号】 100094167

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 宮川 良夫

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 020905

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

    【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 自転車用変速制御装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

自転車に搭載された複数の変速段を有する変速装置を変速制御する自転車用変速制御装置であって、

前記変速装置を変速させるための変速信号を出力する変速信号出力手段と、

出力された前記変速信号に応じて前記変速装置を変速させる変速制御手段と、

前記変速信号出力手段が前記変速信号を出力した後、新たな変速信号の出力を待機させる変速信号待機手段と、

を備えた自転車用変速制御装置。

【請求項 2】

前記自転車の車速を検出する車速検出手段をさらに備える、請求項 1 に記載の自転車用変速制御装置。

【請求項 3】

前記変速信号出力手段は、前記車速検出手段と連結されており、

前記変速信号出力手段は、前記車速検出手段の車速検出結果に応じて前記変速信号を出力する、請求項 2 に記載の自転車用変速制御装置。

【請求項 4】

前記変速信号出力手段は、前記変速装置を変速操作するための変速操作手段と連結されており、

前記変速信号出力手段は、前記変速操作手段の操作に応じて前記変速信号を出力する、請求項 1 に記載の自転車用変速制御装置。

【請求項 5】

前記変速信号待機手段は、前記変速信号が出力された後、新たな前記変速信号の出力を所定の待機時間だけ待機させる、請求項 1 から 4 のいずれかに記載の自転車用変速制御装置。

【請求項 6】

前記待機時間は、予め定められた一定時間である、請求項 5 に記載の自転車用

変速制御装置。

【請求項 7】

前記待機時間は、一方向への変速時の一定の第 1 時間と、他方向への変速時の一定の第 2 時間とを含む、請求項 6 に記載の自転車用変速制御装置。

【請求項 8】

前記待機時間は、前記車速検出手段の車速検出結果に応じて変動する時間である、請求項 5 に記載の自転車用変速制御装置。

【請求項 9】

前記待機時間は、前記車速検出結果が速いほど短く設定されている、請求項 8 に記載の自転車用変速制御装置。

【請求項 1 0】

前記待機時間は、一方向への変速時の変動する第 3 時間と、他方向への変速時の変動する第 4 時間とを含む、請求項 8 又は 9 に記載の自転車用変速制御装置。

【請求項 1 1】

前記車速検出手段は自転車の車輪の回転数を検出する車輪回転数検出部を含み

前記変速信号待機手段は、前記変速信号が出力された後、新たな前記変速信号の出力を前記車輪回転数検出部の検出結果に応じて待機させる、請求項 2 から 4 のいずれかに記載の自転車用変速制御装置。

【請求項 1 2】

前記変速信号待機手段は、前記車輪回転数検出部が 1 回転以上の前記車輪の回転を検出するまで新たな前記変速信号の出力を待機させる、請求項 1 1 に記載の自転車用変速制御装置。

【請求項 1 3】

前記車輪回転数検出部は、前記車輪に周方向に間隔を隔てて設けられた複数の検出子と、前記自転車に固定され前記検出子の通過により検出信号を出力するセンサ部とを有し、前記センサ部から出力された前記検出信号の数により前記車輪の回転数を検出する、請求項 1 1 又は 1 2 に記載の自転車用変速制御装置。

【請求項 1 4】

前記自転車の回転部の回転数を検出する回転数検出部をさらに備え、

前記変速信号待機手段は、前記変速信号が出力された後、新たな前記変速信号の出力を前記回転数検出部の検出結果に応じて待機させる、請求項 1 から 4 のいずれかに記載の自転車用変速制御装置。

【請求項 1 5】

前記自転車のクランクの回転数を検出するクランク回転数検出部をさらに備え

前記変速信号待機手段は、前記変速信号が出力された後、新たな前記変速信号の出力を前記クランク回転数検出部の検出結果に応じて待機させる、請求項 1 から 4 のいずれかに記載の自転車用変速制御装置。

【請求項 1 6】

前記変速信号待機手段は、前記クランク回転数検出部が 1 回転以上の前記クランクの回転を検出するまで新たな前記変速信号の出力を待機させる、請求項 1 5 に記載の自転車用変速制御装置。

【請求項 1 7】

前記自転車のクランクの回転速度を検出するクランク回転速度検出部と、

前記クランク回転速度が所定回転速度以下の間、前記変速信号出力手段からの前記変速信号の出力を停止させる変速信号停止手段とをさらに備える、請求項 1 から 1 6 のいずれかに記載の自転車用変速制御装置。

【請求項 1 8】

前記自転車のクランクの回転速度を検出するクランク回転速度検出部と、

前記クランク回転速度が所定回転速度以上の間、前記変速信号出力手段からの前記変速信号の出力を停止させる変速信号停止手段とをさらに備える、請求項 1 から 1 6 のいずれかに記載の自転車用変速制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、変速装置、特に、自転車に搭載された複数の変速段を有する変速装置を変速制御する自転車用変速制御装置に関する。

## 【0002】

## 【従来の技術】

近年、自転車に電動又は油空圧で変速可能な変速装置を搭載したものが知られている。たとえば後輪に設けられた歯数が異なる複数のスプロケットとディレーラとを有する外装変速装置として特開平8-113182号公報に開示されたモータにより変速可能なものが知られている。この種の変速装置では、速度に応じた自動変速や変速操作部の操作による手動変速が可能である。そして速度や変速操作に応じて変速信号が出力され、出力された変速信号に応じて変速制御装置によりモータが制御され変速装置が変速される。このような変速装置、特に外装変速装置では、変速動作の際には、多数のスプロケットの間でディレーラによりチェーンの架け替えが行われる。この種の外装変速装置のスプロケットは、チェーンの架け替えをスムーズに素早く確実に行えるようにするために、スプロケットに架け替え用の特別の変速歯が設けられているとともに、隣り合うスプロケットとの間で変速歯が位相合わせされている。また、変速歯が1カ所しか設けられていない小径のスプロケットの歯数は、通常、チェーンの内リンクと外リンクとが1回転ごとに1つずつずれるように奇数に設定されている。

## 【0003】

変速信号により変速を行う場合には、チェーンの外リンク又は内リンクが変速歯にかかると、チェーンが別のスプロケットに架け替えられる。したがって、変速歯がスプロケットに1カ所しか設けられていない場合には、最初の一回転で外リンク又は内リンクに変速歯がかかると最大一回転で変速動作が完了する。しかし、最初の一回転で他方のリンクに変速歯がかかると、もう一回転して外リンク又は内リンクが変速歯にかかるまで変速動作が完了せず変速動作の完了までに最大2回転を要する。なお、2カ所以上変速歯がスプロケットに設けられている場合には、変速歯の設置箇所の数だけ変速動作が速く完了する。

## 【0004】

## 【発明が解決しようとする課題】

前記従来の構成では、自動変速時に急減速したときや、急加速したときなどのように急激な速度変動が生じたときや変速操作により複数の変速段にわたる変速

を一気に行ったときに、スムーズな変速装置の動作が損なわれることがある。たとえば、自動変速時に歯数の小さな高速段での高速走行中に急ブレーキをかけて減速すると、その速度に見合う段数に変速装置が追随し、位相合わせされた変速すべき変速歯を飛ばして一気に複数段変速していくことがある。このような一気の変速動作が行われると、スムーズな変速動作が得られずにショックを伴う変速動作になる。このような現象は、自動変速時の急加速時や手動操作による複数の変速段にわたる一気の変速動作を行うときも同様に生じる。

#### 【 0 0 0 5 】

本発明の課題は、自転車用変速装置の変速制御装置において、複数の変速段にわたる変速動作をスムーズにショックを少なく行えるようにすることにある。

#### 【 0 0 0 6 】

##### 【課題を解決するための手段】

発明 1 に係る自転車用変速制御装置は、自転車に搭載された複数の変速段を有する変速装置を変速制御する装置であって、変速信号出力手段と、変速制御手段と、変速信号待機手段とを備えている、変速信号出力手段は、変速装置を変速させるための変速信号を出力する手段である。変速制御手段は、出力された変速信号に応じて変速装置を変速させる手段である。変速信号待機手段は、変速信号出力部が変速信号を出力した後、新たな変速信号の出力を待機させる手段である。

#### 【 0 0 0 7 】

この変速制御装置では、変速信号が出力されると変速制御手段により変速装置の一変速段の変速動作が行われる。複数の変速段にわたる連続した変速動作の際には、1 つの変速信号が出力されると、次の変速信号は、たとえば、変速装置の一段の変速動作が完了するまで待機させられる。このため、連続した変速動作を行う場合にも一変速段ずつ確実に変速動作がなされる。ここでは、複数の変速段にわたる連続した変速動作の際には、新たな変速信号の出力を待機させるようにしたので、複数の変速段にわたる変速動作を行う場合にも連続して変速信号が出力されなくなり、複数の変速段にわたる変速動作をスムーズにショックを少なく行えるようになる。

#### 【 0 0 0 8 】

発明 2 に係る自転車用変速制御装置は、発明 1 に記載の装置において、自転車の車速を検出する車速検出手段をさらに備える。この場合には、車速に応じて変速信号を出力することにより、自動変速が可能になる。

## 【 0 0 0 9 】

発明 3 に係る自転車用変速制御装置は、発明 2 に記載の装置において、変速信号出力手段は、車速検出手段と連結されており、変速信号出力手段は、車速検出手段の車速検出結果に応じて変速信号を出力する。この場合には、車速に応じて変速される自動変速装置が実現され、この自動変速中の複数の変速段にわたる変速動作をスムーズにショックを少なく行えるようになる。

## 【 0 0 1 0 】

発明 4 に係る自転車用変速制御装置は、発明 1 に記載の装置において、変速信号出力手段は、変速装置を変速操作するための変速操作手段と連結されており、変速信号出力手段は、変速操作手段の操作に応じて変速信号を出力する。この場合には、変速操作に応じて変速される手動変速が実現され、手動変速中の複数の変速段にわたる変速動作をスムーズにショックを少なく行えるようになる。

## 【 0 0 1 1 】

発明 5 に係る自転車用変速制御装置は、発明 1 から 4 のいずれかに記載の装置において、変速信号待機手段は、変速信号が出力された後、新たな変速信号の出力を所定の待機時間だけ待機させる。この場合には、たとえば待機時間をそれぞれの変速動作の最大変速時間に設定することにより、一変速段の変速動作が確実になされ、複数の変速段にわたる変速動作をスムーズにショックを少なく行えるようになる。

## 【 0 0 1 2 】

発明 6 に係る自転車用変速制御装置は、発明 5 に記載の装置において、待機時間は、予め定められた一定時間である。この場合には、たとえば、それぞれの変速段での比較的低速での変速時間のうち最大変速時間に待機時間を設定することにより、それぞれの変速を一定時間間隔で実行するので、制御が容易になる。

## 【 0 0 1 3 】

発明 7 に係る自転車用変速制御装置は、発明 6 に記載の装置において、待機時

間は、一方向への変速時の一定の第1時間と、他方向への変速時の一定の第2時間とを含む。この場合には、高速段方向への変速と低速段方向への変速とでそれぞれの待機時間を設定できるので、比較的速く完了する高速段から低速段への変速動作を迅速に行える。

## 【0014】

発明8に係る自転車用変速制御装置は、発明5に記載の装置において、待機時間は、車速検出手段の車速検出結果に応じて変動する時間である。この場合には、車速に応じて変動する変速時間に合わせて変速動作を一変速段ずつ迅速に実行できる。

## 【0015】

発明9に係る自転車用変速制御装置は、発明8に記載の装置において、待機時間は、車速検出結果が速いほど短く設定されている。この場合には、変速時間が短くなる高速走行時に、それに合わせて待機時間が短く設定されるので、変速動作をより迅速に実行できる。

## 【0016】

発明10に係る自転車用変速制御装置は、発明8又は9に記載の装置において、待機時間は、一方向への変速時の変動する第3時間と、他方向への変速時の変動する第4時間とを含む。この場合には、高速段方向への変速と低速段方向への変速とでそれぞれの待機時間を設定できるので、比較的速く完了する高速段から低速段への変速動作を迅速に行える。

## 【0017】

発明11に係る自転車用変速制御装置は、発明2から4のいずれかに記載の装置において、車速検出手段は自転車の車輪の回転数を検出する車輪回転数検出部を含み、変速信号待機手段は、変速信号が出力された後、新たな変速信号の出力を車輪回転数検出部の検出結果に応じて待機させる。この場合には、最大で車輪の1回転又は2回転で完了する変速動作に合わせて変速信号の出力を待機させることができるので、変速動作の完了に合わせて変速信号を無駄なく確実に出力できる。

## 【0018】

発明 1 2 に係る自転車用変速制御装置は、発明 1 1 に記載の装置において、変速信号待機手段は、車輪回転数検出部が 1 回転以上の車輪の回転を検出するまで新たな前記変速信号の出力を待機させる。この場合には、車輪が 1 回転以上回転するまで、変速信号が変速制御部に出力されないので、変速動作の完了に合わせて変速信号を無駄なく出力できる。

## 【 0 0 1 9 】

発明 1 3 に係る自転車用変速制御装置は、発明 1 1 又は 1 2 に記載の装置において、車輪回転数検出部は、車輪に周方向に間隔を隔てて設けられた複数の検出子と、自転車に固定され検出子の通過により検出信号を出力するセンサ部とを有し、前記センサ部から出力された検出信号の数により車輪の回転数を検出する。この場合には、複数の検出子によるセンサ部からの検出信号により車輪の回転数を検出子の個数の逆数単位で細かく検出できる。

## 【 0 0 2 0 】

発明 1 4 に係る自転車用変速制御装置は、発明 1 から 4 のいずれかに記載の装置において、自転車の回転部の回転数を検出する回転数検出部をさらに備え、変速信号待機手段は、変速信号が出力された後、新たな変速信号の出力を回転数検出部の検出結果に応じて待機させる。この場合には、自転車の車輪やクランクやチェーンホイールやスプロケットやプーリなどの回転部の回転に応じて完了する変速動作に合わせて変速信号の出力を待機させることができるので、変速動作の完了に合わせて変速信号を無駄なく確実に出力できる。

発明 1 5 に係る自転車用変速制御装置は、発明 1 から 4 のいずれかに記載の装置において、自転車のクランクの回転数を検出するクランク回転数検出部をさらに備え、変速信号待機手段は、変速信号が出力された後、新たな変速信号の出力をクランク回転数検出部の検出結果に応じて待機させる。この場合には、最大でクランク回転の変速比分の回転数で完了する変速動作に合わせて変速信号の出力を待機させることができるので、変速動作の完了に合わせて変速信号を無駄なく確実に出力できる。しかも、車輪の回転より変速装置の回転が遅くなる場合でもクランクは変速装置と連動して回転するので、変速完了をより精度良く検出でき

る。

#### 【 0 0 2 1 】

発明 1 6 に係る自転車用変速制御装置は、発明 1 5 に記載の装置において、変速信号待機手段は、クランク回転数検出部が 1 回転以上のクランクの回転を検出するまで新たな変速信号の出力を待機させる。この場合には、通常はクランク 1 回転に対して 1. 3 倍から 5 倍の範囲で回転する後輪の回転に合わせて変速信号が出力されるので、変速動作の完了に合わせて変速信号を無駄なく確実に出力できる。

#### 【 0 0 2 2 】

発明 1 7 に係る自転車用変速制御装置は、発明 1 から 1 6 のいずれかに記載の装置において、自転車のクランクの回転速度を検出するクランク回転速度検出部と、クランク回転速度が所定回転速度以下の間、変速信号出力手段からの変速信号の出力を停止させる変速信号停止手段とをさらに備える。この場合には、クランクが停止又は低速で回転するとき、特に外装変速装置では変速しにくいため、その間に変速しないようにできる。このため、外装変速装置の制御や変速用のアクチュエータなどに要する電気の無駄な消費を防いで電源の消耗を抑えることができる。

#### 【 0 0 2 3 】

発明 1 8 に係る自転車用変速制御装置は、発明 1 から 1 6 のいずれかに記載の装置において、自転車のクランクの回転速度を検出するクランク回転速度検出部と、クランク回転速度が所定回転速度以上の間、変速信号出力手段からの変速信号の出力を停止させる変速信号停止手段とをさらに備える。この場合には、クランクが停止又は低速で回転するとき、特に内装変速装置では変速しやすいため、その間で変速するようにできる。このため、内装変速装置の制御や変速用のアクチュエータなどに要する電気の無駄な消費を防いで電源の消耗を抑えることができる。

#### 【 0 0 2 4 】

#### 【発明の実施の形態】

図 1 において、本発明の一実施形態を採用した自転車 1 0 は、フロントフォー

ク 13 を備えるフレーム 12 と、フロントフォーク 13 に装着された前輪 14 とフレーム 12 の後部に装着された後輪 15 とを備えている。フレーム 12 の中間下部には、クランク軸 16 が配置されている。

## 【0025】

図 2 に示すように、フロントフォーク 13 の上部には、ハンドルバー 17 が装着されている。ハンドルバー 17 の両端には、前後のブレーキレバー 18 a, 18 b がそれぞれ装着され、ブレーキレバー 18 a, 18 b の内側には前後の変速操作部 19 a, 19 b が装着されている。ブレーキレバー 18 a, 18 b は、ブレーキケーブル 18 c, 18 d により前後の制動装置 21, 22 (図 1) に連結されている。

## 【0026】

前後の変速操作部 19 a, 19 b は、それぞれ 1 対のアップシフト用 (増速用) の上変速スイッチ 22 a, 22 b 及びダウンシフト用 (減速用) の下変速スイッチ 23 a, 23 b を有している。それぞれの上変速スイッチ 22 a, 22 b 及び下変速スイッチ 23 a, 23 b は手の親指で操作しやすい場所に周方向に並べて配置されている。変速操作部 19 a, 19 b は、ハンドルバー 17 の中央部に配置された変速制御装置 40 に接続されている。

## 【0027】

クランク軸 16 の両端には、図 1 に示すように先端にペダル 22 が装着された左右 1 対のクランク 24, 25 が回転不能に装着されている。右側のクランク 25 には、クランク 25 の回転速度を検出するためのたとえば磁石からなるクランク検出子 41 a が装着されている。フレーム 12 のクランク検出子 41 a に対向可能な位置には、クランク検出子 41 a の通過を検出する、たとえばリードスイッチからなるクランクセンサ 41 b が固定されている。これらのクランク検出子 41 a 及びクランクセンサ 41 b によりクランク回転検出部 41 が構成されている。このクランクセンサ 41 b からの検出信号によりクランク 24, 25 の回転数及び回転速度を検出可能である。

## 【0028】

右側のクランク 25 には、たとえば大小 3 枚のスプロケット 26 a, 26 b,

26cが装着されたフロントチェーンホイール26が一体形成されている。フロントチェーンホイール26の上方には、フレーム12に固定されたモータ又はソレノイド等のアクチュエータにより駆動されるフロントディレーラ27が配置されている。このフロントチェーンホイール26とフロントディレーラ27とによりフロント外装変速装置28が構成されている。そして、フロントディレーラ27により、スプロケット26a, 26b, 26cのいずれかにチェーン30が架け渡される。

#### 【0029】

前輪14には、たとえば磁石からなる4つの車速検出子42aが装着されている。車速検出子42aは、周方向に間隔を隔てて略同一円周上に配置されている。フロントフォーク13の車速検出子42aに対向可能な位置には、たとえばリードスイッチからなる車速センサ42bが固定されている。これらの車速検出子42a及び車速センサ42bにより自転車の車速及び前輪14の回転数の検出するための車速検出部42が構成される。

#### 【0030】

後輪15には、リア外装変速装置31が装着されている。リア外装変速装置31は、後輪15のリアハブに装着されたたとえば大小8個のスプロケット32a～32h（図3）を有するリアスプロケットホイール32と、リアスプロケットホイール32のいずれかのスプロケット32a～32hにチェーン30を架け渡すためのモータ又はソレノイドなどのアクチュエータにより駆動されるリアディレーラ33とを有している。そして、クランク24, 25の回転力がフロントチェーンホイール26、チェーン30を介してリアスプロケットホイール32のいずれかのスプロケット32a～32hに伝達され、後輪15が回転駆動される。なお、フロントディレーラ27及びリアディレーラ33には、自身の変速段の位置を検出する変速位置センサ（図示せず）が装着されている。

#### 【0031】

ここで、スプロケット32a～32hの歯数はたとえば33, 29, 25, 21, 17, 15, 13, 11にそれぞれ設定されている。そして、比較的大径なスプロケット32a～32cには、周方向に間隔を隔ててたとえば2カ所の上り

(大径側) 変速用の変速歯 3 4 a ~ 3 4 c がそれぞれ隣接した小さいスプロケットと位相を合わせて設けられている。他の 4 つのスプロケット 3 2 d ~ 3 2 g には、1 カ所の変速歯 3 4 d ~ 3 4 g が位相を合わせて設けられている。また、スプロケット 3 2 a ~ 3 2 c には、周方向に間隔を隔ててたとえば 2 カ所の下り (小径側) 変速用の変速歯 3 5 a ~ 3 5 c が位相を合わせて設けられ、他の 4 つのスプロケット 3 2 d ~ 3 2 g には、1 カ所の変速歯 3 5 d ~ 3 5 g が位相を合わせて設けられている。

### 【 0 0 3 2 】

図 4 はスプロケット 3 2 e を表面 (自転車の右側) から見た図であり、図 5 はスプロケット 3 2 e を裏面から見た図である。このよう構成されたリアスプロケットホイール 3 2 では、たとえば、1 5 枚の歯を有するスプロケット 3 2 f から 1 7 枚の歯を有するスプロケット 3 2 e への減速用のダウンシフト (上り変速) のときには、ディレーラ 3 3 がスプロケット 3 2 e の外周側にハブ軸方向内方に移動し、チェーン 3 0 が内方に移動する。ダウンシフト用の変速歯 3 4 e の矢印で示す回転方向下流側の歯には、2 段の押し込み部 3 6 e, 3 7 e が形成されている。ここで、押し込み部 3 7 e の方が押し込み部 3 6 e より深く形成されている。そして、リアディレーラ 3 3 によりスプロケット 3 2 e 側に寄せられたチェーン 3 0 が押し込み部 3 6 e から押し込み部 3 7 e に寄せられてそのアウターリンクが変速歯 3 4 e に引っ掛かり、次のインナーリンクやアウターリンクがその回転方向上流側に配置された歯に受けられて変速動作が完了する。したがって、この場合、変速開始時に変速ポイントに変速歯 3 4 e が配置されるまでに 1 回転、そのときにインナーリンクが配置された場合にはさらにアウターリンクが配置されるまで 1 回転必要になり、変速動作が完了するまでに 2 回転必要になる。

### 【 0 0 3 3 】

1 7 枚の歯を有するスプロケット 3 2 e から 1 5 枚の歯を有するスプロケット 3 2 f への増速用のアップシフト (下り変速) のときには、ディレーラ 3 3 がスプロケット 3 2 f の外周側にハブ軸方向外方に移動し、チェーン 3 0 が外方に移動する。そして、ディレーラ 3 3 によりスプロケット 3 2 f 側に寄せられたチェーン 3 0 のインナーリンクが変速歯 3 5 e にはまったときだけ次のアウターリン

クがスプロケット 32 f 側に寄せられ、その次のインナーリンクでスプロケット 32 e から外れて変速動作が完了する。したがって、この場合も、変速開始時に変速ポイントに変速歯 35 e が配置されるまでに 1 回転、そのときにアウターリンクが配置された場合にはさらにインナーリンクが配置されるまで 1 回転必要になり、変速動作が完了するまでに 2 回転必要になる。

## 【0034】

この変速に要する時間は、仮に車速が 25 km/h のときには、26 インチの車輪の場合、車輪が 1 秒当たり 3.3 回転し、車輪 1 回転当たりの時間は 0.3 秒になる。このため、2 回転当たりの時間は 0.6 秒になる。そして、同様に計算すると、20 km/h のときには 2 回転当たり 0.74 秒、15 km/h のときには 2 回転当たり 1.0 秒、10 km/h のときには 2 回転当たり 1.42 秒、5 km/h のときには 2 回転当たり 2.8 秒になる。したがって、最大 2.8 秒待てば変速動作が完了する。ただし、低速の場合には、スプロケット 32 a ~ 32 c にチェーン 30 が架かっていることが多いので、その半分の 1.4 秒程度で変速動作が完了する。このように変速動作が完了するまでの時間は車速に応じて異なっているが、10 km/h 以上のときには多くても 1.4 秒以内に変速動作が完了する。

## 【0035】

図 2 に示すように、変速制御装置 40 は、ハンドルバー 17 の中心に装着された制御ケース 45 内に収納されている。変速制御装置 40 は、図 6 に示すように、CPU やメモリを含むマイクロプロセッサユニットで構成された制御部 50 と、制御部 50 に接続された液晶ディスプレイからなる表示部 51 とを有している。また、変速制御装置 40 は、制御部 50 に接続された電源スイッチ 52 及びモードスイッチ 53 を有している。制御部 50 にはたとえば乾電池や充電電池からなる電源 54 が接続されている。さらに、制御部 50 には、前後の上変速スイッチ 22 a, 22 b 及び下変速スイッチ 23 b, 23 b と、クランク回転検出部 41 と、車速検出部 42 と、フロント及びリアディレーラ 27, 33 を接続するための接続部 43 とが接続されている。フロント及びリアディレーラ 27, 33 の変速位置（変速段）SH は、それらに設けられた変速位置センサにより検出され接

続部 43 を介して制御部 50 に送られる。接続部 43 は、たとえばフレーム 12 のダウンチューブに固定されている。

#### 【0036】

制御部 50 は、モードスイッチ 53 により選択された変速モードに応じて接続部 43 を介してフロント及びリアディレーラ 27, 33 に変速信号を出力し、フロント及びリアディレーラ 27, 33 を制御するとともに、その変速状態や自転車の車速などを表示部 51 に表示する。また、急激な加減速時にスムーズな変速動作を行えるようにフロント及びリアディレーラ 27, 33 を制御する。モードスイッチ 53 は、自動変速モードと手動変速モードとの 2 つのモードを選択可能であるとともに、自動変速モード時には、さらに第 1 変速モードと第 2 変速モードと第 3 変速モードとを選択可能である。ここで、第 2 変速モードは比較的低速で変速するモードであり、第 3 変速モードは比較的高速で変速するモードであり、第 1 変速モードはその中間で変速するモードである。モードスイッチ 53 は、手動・第 1 変速・第 2 変速・第 3 変速・手動の順に操作の都度、変速モードを循環的に切り換える。

#### 【0037】

たとえば、第 1 変速モードでは、9 km/h, 13 km/h, 17 km/h, 21 km/h, 25 km/h をそれぞれ超えると、スプロケット 32 b からスプロケット 32 c、スプロケット 32 c からスプロケット 32 d、スプロケット 32 d からスプロケット 32 e、スプロケット 32 e からスプロケット 32 f、スプロケット 32 f からスプロケット 32 g にそれぞれアップシフトする。また、第 2 変速モードでは、9 km/h, 13 km/h, 17 km/h, 21 km/h, 25 km/h をそれぞれ超えると、スプロケット 32 a からスプロケット 32 b、スプロケット 32 b からスプロケット 32 c、スプロケット 32 c からスプロケット 32 d、スプロケット 32 d からスプロケット 32 e、スプロケット 32 e からスプロケット 32 f にそれぞれアップシフトする。さらに、第 3 変速モードでは、9 km/h, 13 km/h, 17 km/h, 21 km/h, 25 km/h をそれぞれ超えると、スプロケット 32 c からスプロケット 32 d、スプロケット 32 d からスプロケット 32 e、スプロケット 32 e からスプロケット 3

2 f、スプロケット 3 2 f からスプロケット 3 2 g、スプロケット 3 2 g からスプロケット 3 2 h にそれぞれアップシフトする。なお、ダウンシフト（上り変速）の場合もこの逆に変速していく。このように自動変速モード時には、8 段のスプロケット 3 2 a ～ 3 2 h のうち、6 段のスプロケットを利用して変速を行う。

## 【 0 0 3 8 】

手動変速モードのときには、たとえば上変速スイッチ 2 2 a、2 2 b 及び下変速スイッチ 2 3 a、2 3 b の操作回数に応じて変速していく。

次に制御部 5 0 による制御動作について、図 7 以降の制御フローチャートを参照して説明する。

## 【 0 0 3 9 】

電源 5 4 が投入されると制御部 5 0 は動作を開始する。図 7 のステップ S 1 では、初期設定を行う。ここでは、変速モードが、たとえば手動変速モードにセットされる。また、各種の変数やフラグがリセットされる。ステップ S 2 では、電源スイッチ 5 2 のオンされているか否かを判断する。電源スイッチ 5 2 がオンされていない場合には、オンされるのを待つ。この電源スイッチ 5 2 はソフトウェアによりオンオフが判断されるスイッチである。電源スイッチ 5 2 がオンされている場合にはステップ S 3 に移行する。ステップ S 3 では、変速モードが手動変速モードにセットされたか否かを判断する。この判断は、モードスイッチ 5 3 の操作により判断する。ステップ S 4 では、変速モードが第 1 変速モードにセットされたか否かを判断する。ステップ S 5 では、変速モードが第 2 変速モードにセットされたか否かを判断する。ステップ S 6 では、変速モードが第 3 変速モードにセットされたか否かを判断する。ステップ S 7 では、他の処理が選択されたか否かを判断する。

## 【 0 0 4 0 】

変速モードが手動変速モードにセットされると、ステップ S 3 からステップ S 8 に移行する。ステップ S 8 では、図 8 に示す手動変速処理を実行する。変速モードが第 1 変速モードにセットされると、ステップ S 4 からステップ S 9 に移行する。ステップ S 9 では、図 9 に示す手動変速処理を実行する。変速モードが第 2 変速モードにセットされると、ステップ S 5 からステップ S 1 0 に移行する。

ステップ S 1 0 では、第 2 変速処理を実行する。変速モードが第 3 変速モードにセットされると、ステップ S 6 からステップ S 1 1 に移行する。ステップ S 1 1 では、第 3 変速処理を実行する。他の処理が選択されるとステップ S 7 からステップ S 1 2 に移行し、選択された他の処理を実行する。これらの処理が終わるとステップ S 2 に戻る。

## 【 0 0 4 1 】

図 8 に示す手動変速処理では、ステップ S 2 1 でクランク回転速度 C R が 2 0 r p m 以下か否かを判断する。クランク回転速度 C R が 2 0 r p m 以下の低速でクランク 2 4, 2 5 が回転しているときには、変速動作を行いにくいのので、何も処理を行わずにメインルーチンに戻る。なお、この判断は、クランク回転検出部 4 1 のクランクセンサ 4 1 b から出力される時間当たりの検出パルス数に基づき行われる。

## 【 0 0 4 2 】

クランク回転速度 C R が 2 0 r p m を超えるときにはステップ S 2 1 からステップ S 2 2 に移行する。ステップ S 2 2 では、現在の変速位置 S H をリアディレーラ 3 3 に設けられた変速位置センサから取り込む。ステップ S 2 3 では、アップシフトのための上変速スイッチ 2 2 a が操作されたか否かを判断する。ステップ S 2 4 では、ダウンシフトのための下変速スイッチ 2 3 a が操作されたか否かを判断する。ここでは、上下の変速スイッチ 2 2 a, 2 3 a が操作されると制御部 5 0 で変速信号が生成される。

## 【 0 0 4 3 】

上変速スイッチ 2 2 a が操作されたと判断すると、ステップ S 2 3 からステップ S 2 5 に移行する。ステップ S 2 5 では、すでに変速位置 S H が「8」になっており、これ以上アップシフトできないのか否かを判断する。すでに変速位置 S H が「8」になっている場合には、ステップ S 2 4 に移行する。変速位置 S H が「8」でない場合には、ステップ S 2 5 からステップ S 2 6 に移行する。ステップ S 2 6 では、リアディレーラ 3 3 に向けて変速信号を出力し、リアディレーラ 3 3 のアクチュエータを駆動して変速位置を 1 段シフトアップする。たとえば、3 速から 4 速に切り換える場合、スプロケット 3 2 c からスプロケット 3 2 d に

切り換える。ステップ S 2 7 では、変速が完了したか否かを判断する。すなわち、この判断をせずに次の変速信号を出力すると、連続して上変速スイッチ 2 2 a や下変速スイッチ 2 2 b が操作されたときに、次にステップ S 2 3 で再度上り変速が前の変速完了前になされて、ショックの多い変速になるおそれがある。

## 【 0 0 4 4 】

この変速完了の判断は、たとえば、車速検出部 4 2 の車速センサ 4 2 b からの検出パルス数により前輪 1 4 （又は後輪 1 5）の回転数を検出することにより行う。すなわち、前述したように変速動作は最大でも車輪が 2 回転すれば完了する。前輪 1 4 （又は後輪 1 5）が 2 回転以上回転したことを検出するためには、車速センサ 4 2 b が 4 つの車速検出子 4 2 a の通過により 9 パルス（4（車検出子の数）× 2（回転）+ 1）出力したことを確認すればよい。ステップ S 2 7 では、変速が完了するまで待機し、変速が完了するとステップ S 2 4 に移行する。

## 【 0 0 4 5 】

下変速スイッチ 2 3 a が操作されたと判断すると、ステップ S 2 4 からステップ S 2 8 に移行する。ステップ S 2 8 では、すでに変速位置 S H が「1」になっており、これ以上ダウンシフトできないのか否かを判断する。すでに変速位置 S H が「1」になっている場合には、メインルーチンに戻る。変速位置 S H が「1」でない場合には、ステップ S 2 8 からステップ S 2 9 に移行する。ステップ S 2 9 では、リアディレーラ 3 3 に向けて変速信号を出力し、リアディレーラ 3 3 のアクチュエータを駆動して変速位置を 1 段シフトダウンする。たとえば、4 速から 3 速に切り換える場合、スプロケット 3 2 d からスプロケット 3 2 c に切り換える。ステップ S 3 0 では、変速が完了したか否かを判断する。この判断は、ステップ S 2 7 と同様である。

## 【 0 0 4 6 】

図 9 の第 1 変速処理では、図 9 のステップ S 4 1 で図 8 のステップ S 2 1 と同様にクランク回転速度 C R が 2 0 r p m 以下か否かを判断する。クランク回転速度 C R が 2 0 r p m 以下の低速でクランク 2 4, 2 5 が回転しているときには、変速動作を行いにくいので、何も処理を行わずにメインルーチンに戻る。

## 【 0 0 4 7 】

クランク回転速度CRが20rpmを超えるときにはステップS41からステップS42に移行する。ステップS42では、現在の変速位置SHをリアディレーラ33に設けられた変速位置センサから取り込む。ステップS43では、車速検出部42からの検出結果により現在の車速Vを取り込む。

## 【0048】

ステップS44では、現在の車速Vが変速位置SHに応じて設定された速度VS(SH)を超えているか否かを判断する。この判断はアップシフトを行う必要があるか否かの判断である。すなわち、前述したように、第1変速モードでは、スプロケット32gからスプロケット32bまでの6つのスプロケットを使用して、 $VS(2) = 9 \text{ km/h}$ ,  $VS(3) = 13 \text{ km/h}$ ,  $VS(4) = 17 \text{ km/h}$ ,  $VS(5) = 21 \text{ km/h}$ ,  $VS(6) = 25 \text{ km/h}$ をそれぞれ超えると変速信号がリアディレーラ33に向けて出力され、スプロケット32bからスプロケット32c、スプロケット32cからスプロケット32d、スプロケット32dからスプロケット32e、スプロケット32eからスプロケット32f、スプロケット32fからスプロケット32gにそれぞれアップシフトする。ステップS45では、現在の車速Vが変速位置SH-1に応じて設定された速度VS(SH-1)未満か否かを判断する。この判断はダウンシフトを行う必要があるか否かの判断である。

## 【0049】

現在の車速Vが速度VS(SH)を超えている場合には、ステップS44からステップS46に移行する。ステップS46では、変速位置SHが「7」か否かを判断する。この第1変速モードでは7速までしか使わないので7速以上に変速位置を上げないためにこの判断を行っている。すでに7速になっている場合には、ステップS45に移行する。まだ7速になっていない場合には、ステップS46からステップS47に移行する。ステップS47では、リアディレーラ33に向けてアップシフトの変速信号を出力し、リアディレーラ33のアクチュエータを駆動して変速位置を1段シフトアップする。たとえば、3速から4速に切り換える場合、スプロケット32dからスプロケット32eに切り換える。

## 【0050】

ステップS48では、変速が完了したか否かを判断する。すなわち、この判断をせずに次のステップに進むと、急加速により複数変速段にわたりアップシフトするとき、次にステップS47で再度上り変速が前の変速完了前になされて、ショックの多い変速になるおそれがある。しかし、変速完了を待って次の処理に移行することにより、1つずつの変速動作が確実になされ、変速ショックが少なくなる。

## 【0051】

この変速完了の判断は、手動変速の場合と同様に、たとえば、車速検出部42の車速センサ42bからの検出パルス数により前輪14（又は後輪15）の回転数を検出することにより行う。すなわち、前述したように変速動作は最大でも車輪が2回転すれば完了する。前輪14（又は後輪15）が2回転以上回転したことを検出するためには、車速センサ42bが4つの車速検出子42aの通過により9パルス（4（車検出子の数）×2（回転）+1）出力したことを確認すればよい。ステップS48では、変速が完了するまで待機し、変速が完了するとステップS45に移行する。自動変速モード時には、このような待機処理を行うと、速度が安定するまで待機できるので、速度VS近傍でのチャタリングを防止することができる。すなわち、速度VS付近では、少しの速度の変化でダウンシフトとアップシフトとを繰り返すおそれがあるが、一度変速を行うと、変速完了まで待機できるので、その間に車速Vが速度VSと異なるところで安定すればチャタリングが生じなくなる。

## 【0052】

現在の車速Vが速度VS（SH-1）未満の場合には、ステップS45からステップS49に移行する。ステップS49では、変速位置SHが「2」か否かを判断する。この第1変速モードでは2速までしか使わないので2速以下に変速位置を下げないためにこの判断を行っている。すでに2速になっている場合には、メインルーチンに戻る。まだ2速になっていない場合には、ステップS49からステップS50に移行する。ステップS50では、リアディレーラ33に向けてダウンシフトの変速信号を出力し、リアディレーラ33のアクチュエータを駆動して変速位置を1段シフトダウンする。たとえば、4速から3速に切り換える場

合、スプロケット 3 2 e からスプロケット 3 2 d に切り換える。ステップ S 5 1 では、アップシフト時と同様に変速完了を待つ。このダウンシフト時も急制動の場合のように速度が急に落ちると複数変速段にわたるシフトダウンが行われるが、この場合のショックが大きい不快な変速動作が生じにくくなる。また、ダウンシフト時のチャタリングも防止できる。変速完了を判断すると、メインルーチンに戻る。

## 【 0 0 5 3 】

なお、第 2 変速処理及び第 3 変速処理も基本的には第 1 変速処理と同様な処理を行う。具体的には、速度 V S の値が一つずつ低速段又は高速段側にずれたり、変速範囲が 1 速から 6 速まで又は 3 速から 8 速までにずれたりしているだけである。従って図 9 のステップ S 4 4, ステップ S 4 5, ステップ S 4 6, ステップ S 4 9 の判断が異なるだけで、他は同じ処理を行う。

## 【 0 0 5 4 】

ここでは、複数変速段にわたる変速動作が行われるときに、変速完了を待って次の変速信号を出力するので、1 つずつの変速動作が確実に行われ、複数の変速段にわたる変速動作をスムーズにショックを少なく行えるようになる。

## 【 0 0 5 5 】

## 〔他の実施形態〕

(a) 前記実施形態では、ペダル駆動時は車輪の回転数とリアスプロケットの回転数とが同じであるので、変速完了を車輪の回転数で判断したが、車輪の回転よりもリアスプロケットの回転が遅い場合もあるので、クランクの回転数で変速完了を判断してもよい。たとえば、クランク 2 4, 2 5 が 1 回転又は 1. 5 回転以上するまで待機するようにしてもよい。自転車のクランクの回転は通常車輪の回転より遅いので、クランク 2 4, 2 5 が 1. 5 回転程度すれば車輪は 2 回転以上することが多い。このため、クランク回転数の判断を車輪の判断より小さい値にしている。

## 【 0 0 5 6 】

また、一定時間又は車速に応じた変動時間で変速完了を判断してもよい。前述したように、ペダル駆動時は車輪が 2 回転すれば確実に変速が完了するため、最

大の変速完了時間である 2. 8 秒に待機時間を設定すればよい。ただし、低速の場合には、スプロケット 3 2 a ~ 3 2 c にチェーン 3 0 が架かっていることが多い。これらの 3 つの大径のスプロケット 3 2 a ~ 3 2 c には、2 つの変速歯が形成されているので、その半分の 1. 4 秒程度で変速動作が完了する。このように変速動作が完了するまでの時間は車速に応じて異なっているが、1 0 k m / h 以上の場合には多くても 1. 4 秒以内に変速動作が完了するので、一定時間（たとえば 1. 4 秒間）待機することで変速完了と判断してもよい。この待機時間をアップシフト時とダウンシフト時とで代えてもよい。

## 【 0 0 5 7 】

さらに待機時間を車速に応じて変動させてもよい。たとえば、1 0 k m / h 以下の低速時には 1. 4 秒にし、1 0 k m / h を超え 2 0 k m / h までの中速時には 1. 0 秒にし、2 0 k m / h を超えると 0. 7 秒に設定するようにしてもよい。この待機時間もアップシフト時とダウンシフト時とで代えてもよい。

## 【 0 0 5 8 】

(b) 前記実施形態ではリアディレーラ 3 3 による自動変速モードで説明したが、フロントディレーラ 2 7 を加えて自動変速する場合にも、本発明を適用できる。

## 【 0 0 5 9 】

(c) 前記実施形態では、外装変速装置を例に説明したが、内装変速装置にも本発明を適用できる。内装変速装置でも加減速の際に急激に変速するとショックが大きくなる。また、内装変速装置の場合には、クランクが回転してトルクが内装変速装置に伝達されると変速しにくくなる。従って、前記実施形態と逆にクランク回転速度が所定速度以下、またはクランクが回転していないときに変速信号を出力するようにしてもよい。

## 【 0 0 6 0 】

(d) 前記実施形態では、リアスプロケットホイール 3 2 の 8 段の内 6 段のスプロケットを使用して自動変速しているが、7 段のスプロケットや 5 段のスプロケットを使用して自動変速してもよい。また、8 段全部のスプロケットを使用して自動変速してもよい。

【 0 0 6 1 】

【発明の効果】

本発明によれば、複数の変速段にわたる連続した変速動作の際には、新たな変速信号の出力を待機させるようにしたので、複数の変速段にわたる変速動作を行う場合にも連続して変速信号が出力されなくなり、複数の変速段にわたる変速動作をスムーズにショックを少なく行えるようになる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の一実施形態を採用した自転車の側面図。

【図 2】

そのハンドル周辺の斜視部分図。

【図 3】

リアスプロケットホイールの正面図。

【図 4】

スプロケットの正面図。

【図 5】

スプロケットの背面図

【図 6】

制御系の構成を示すブロック図。

【図 7】

制御部のメインルーチンのフローチャート。

【図 8】

手動変速処理のフローチャート。

【図 9】

第 1 変速処理のフローチャート。

【符号の説明】

1 0 自転車

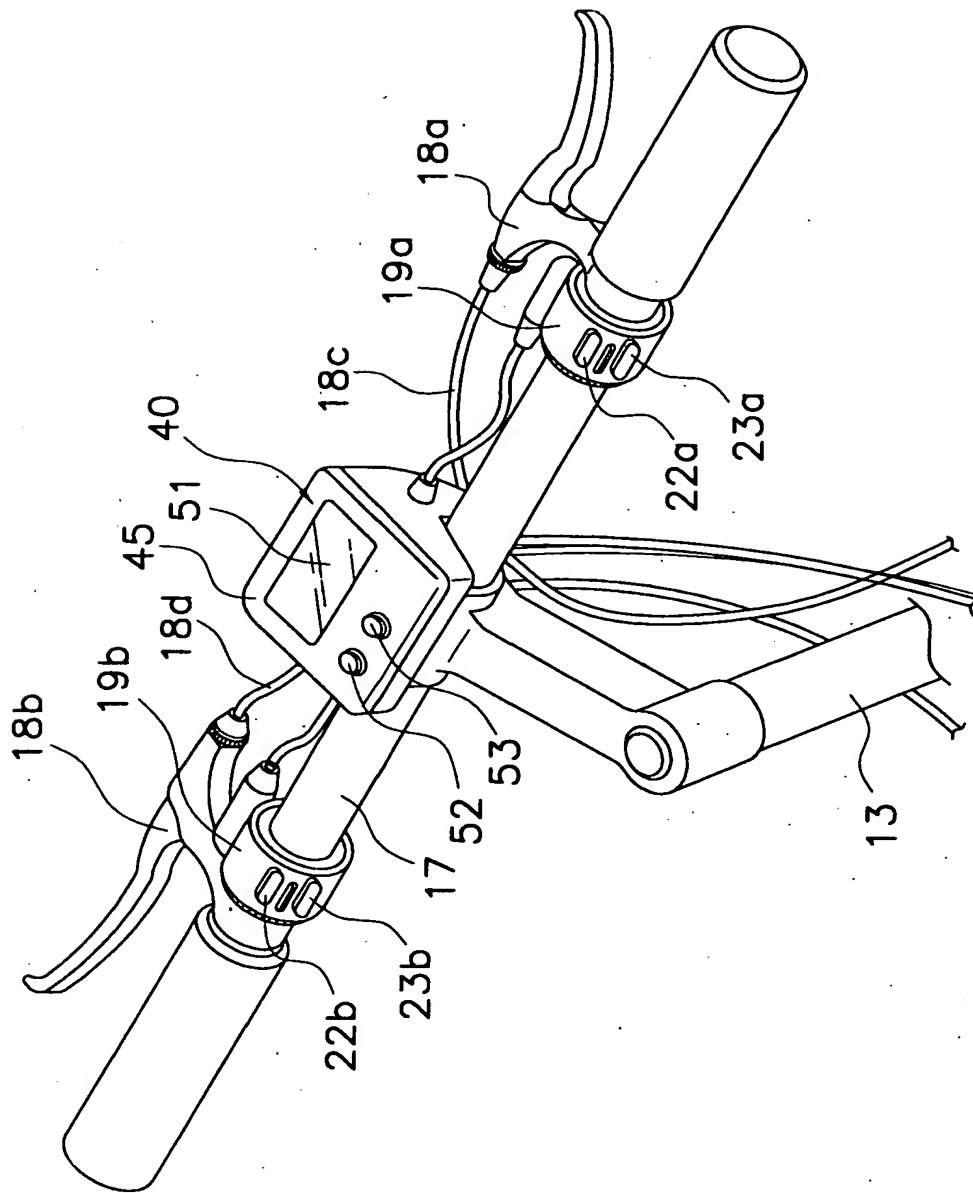
1 9 a, 1 9 b 変速操作部

2 2 a, 2 2 b 上変速スイッチ

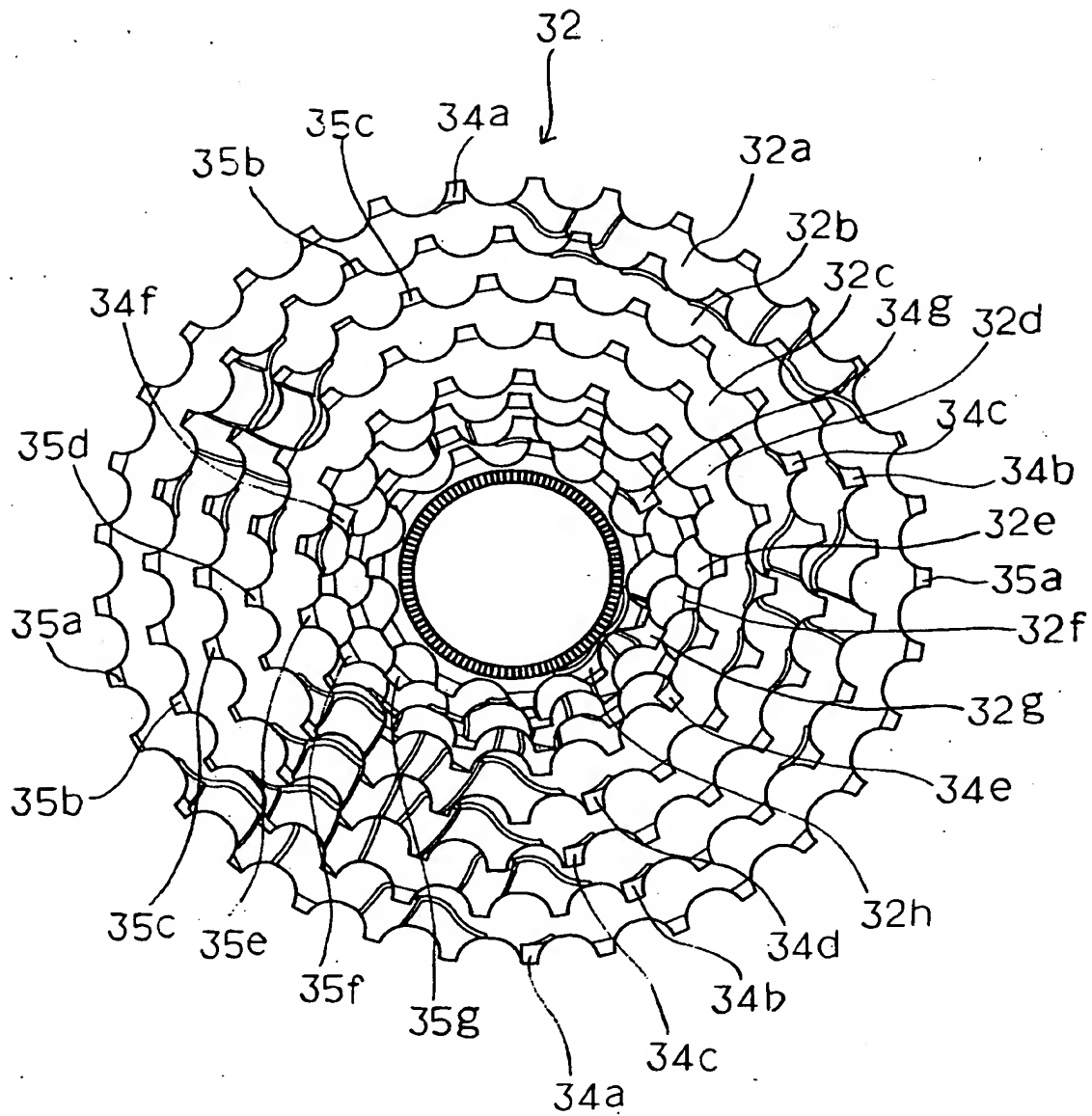
- 2 3 a, 2 3 b 下変速スイッチ
- 2 4, 2 5 クランク
- 2 6 フロントチェーンホイール
- 2 7 フロントディレーラ
- 2 8 フロント外装変速装置
- 3 1 リア外装変速装置
- 3 2 リアスプロケットホイール
- 3 3 リアディレーラ
- 4 0 変速制御装置
- 4 1 クランク回転検出部
- 4 2 車速検出部
  - 4 2 a 車速検出子
  - 4 2 b 車速センサ
- 5 0 制御部



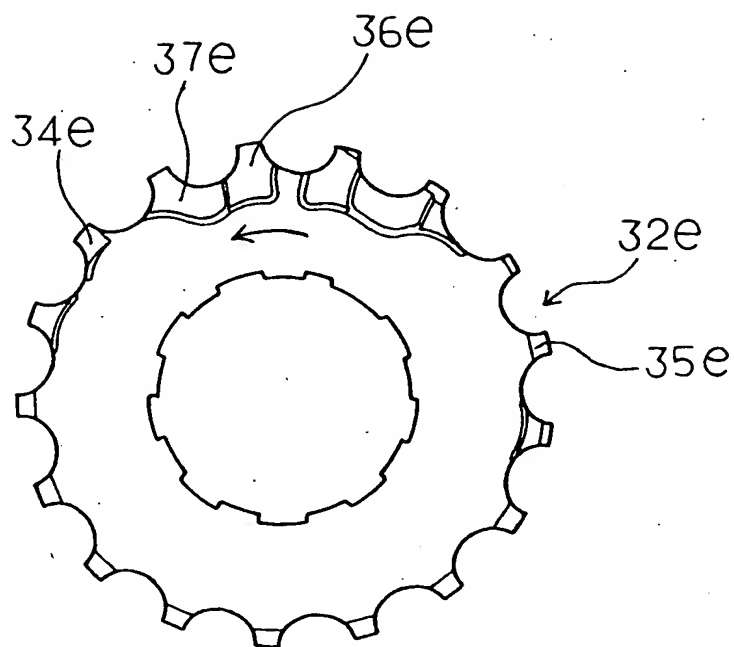
【図 2】



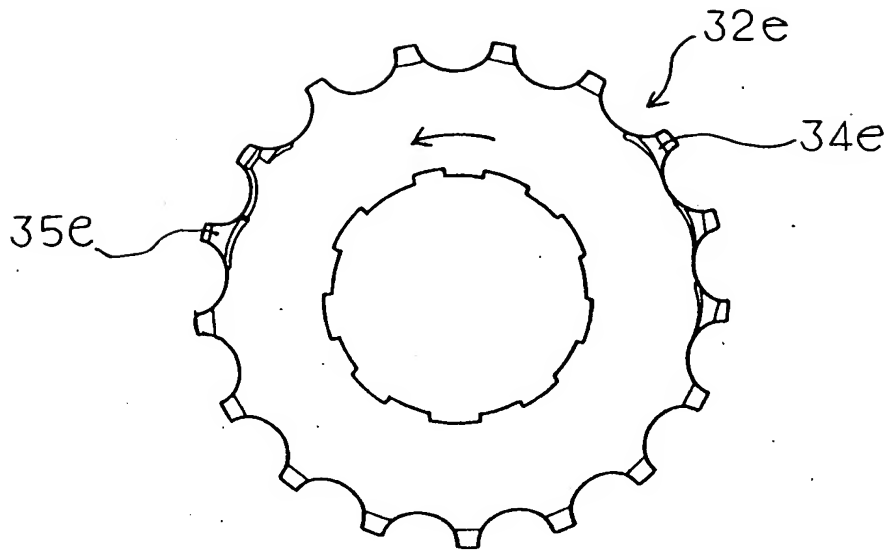
【図3】



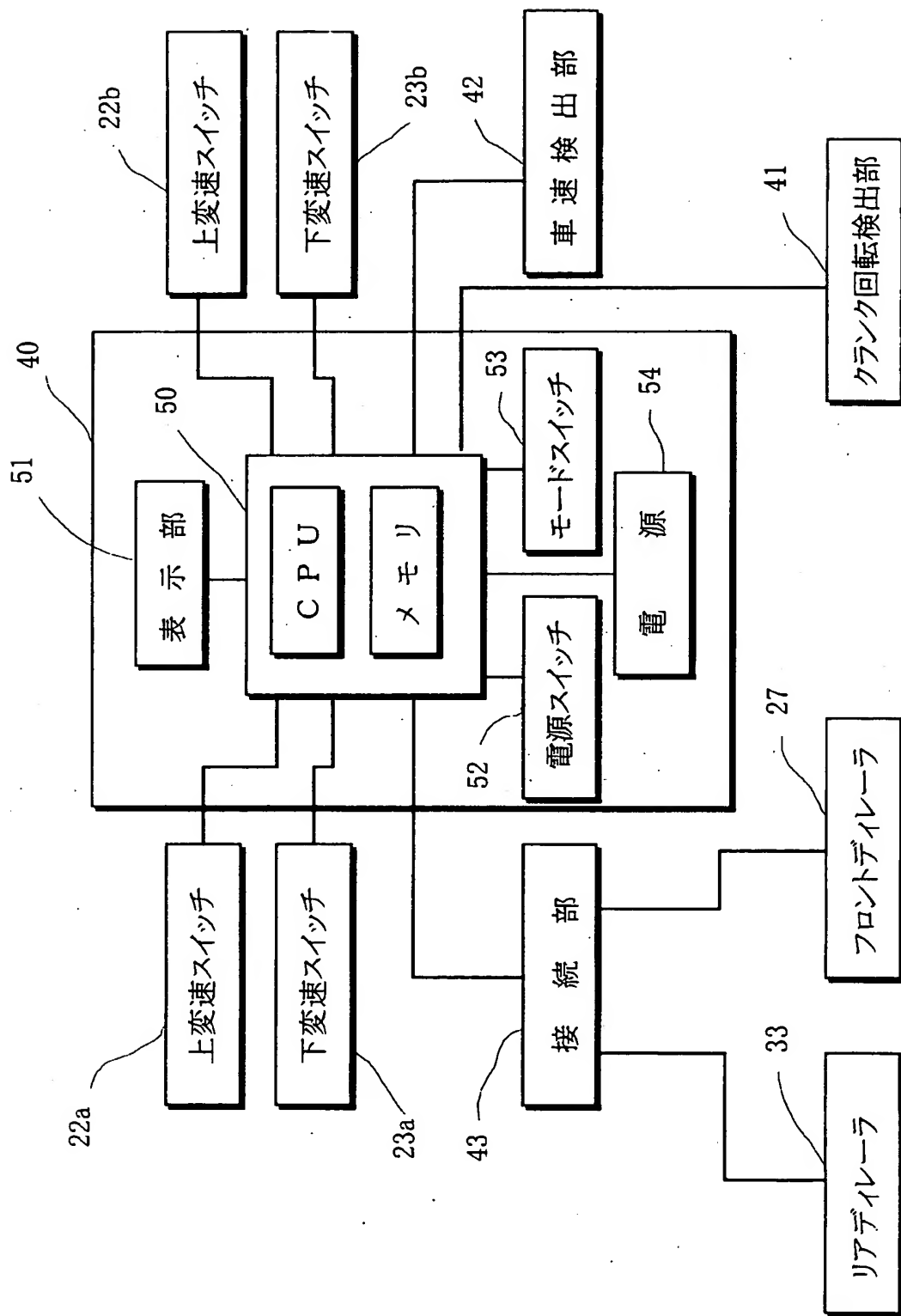
【図4】



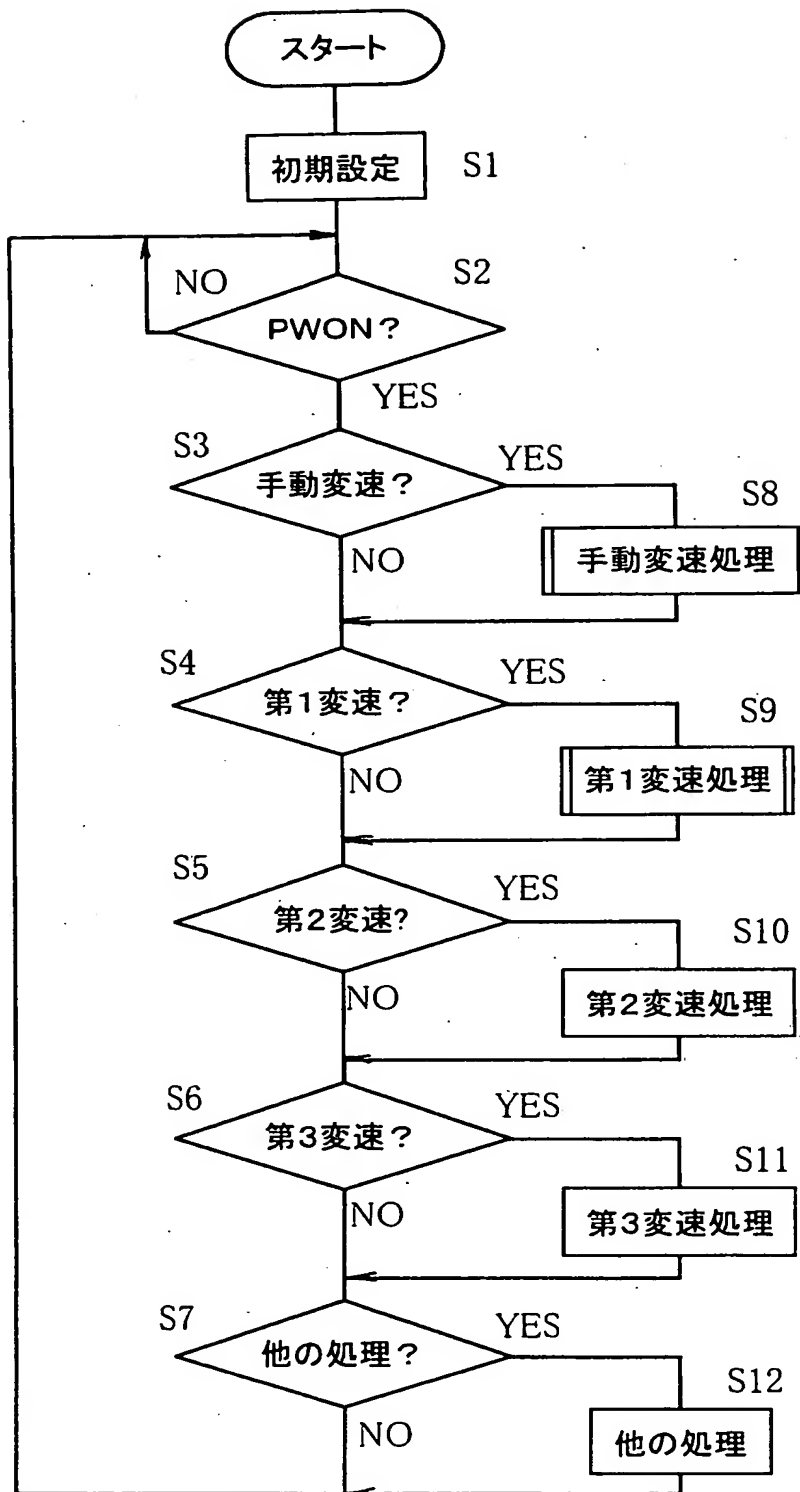
【図 5】



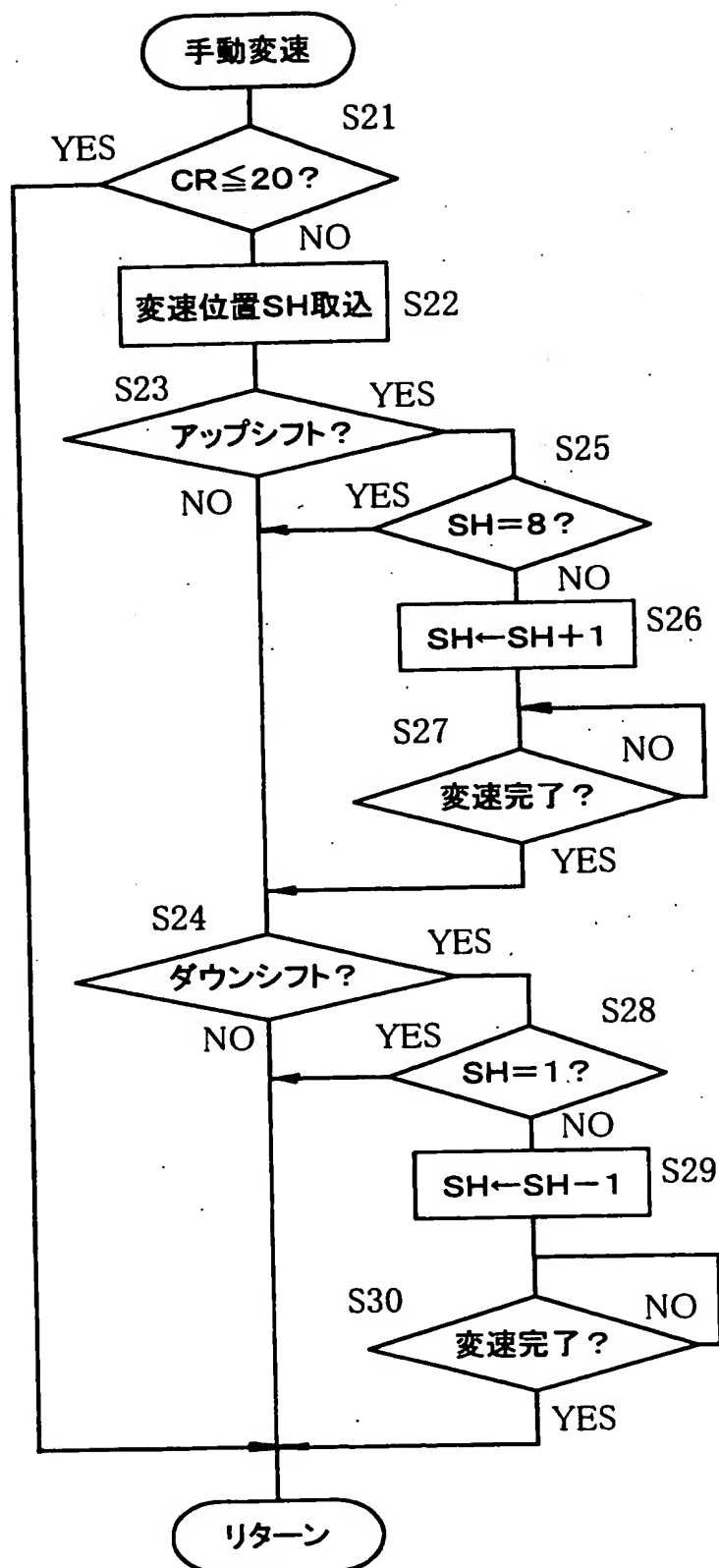
【図 6】



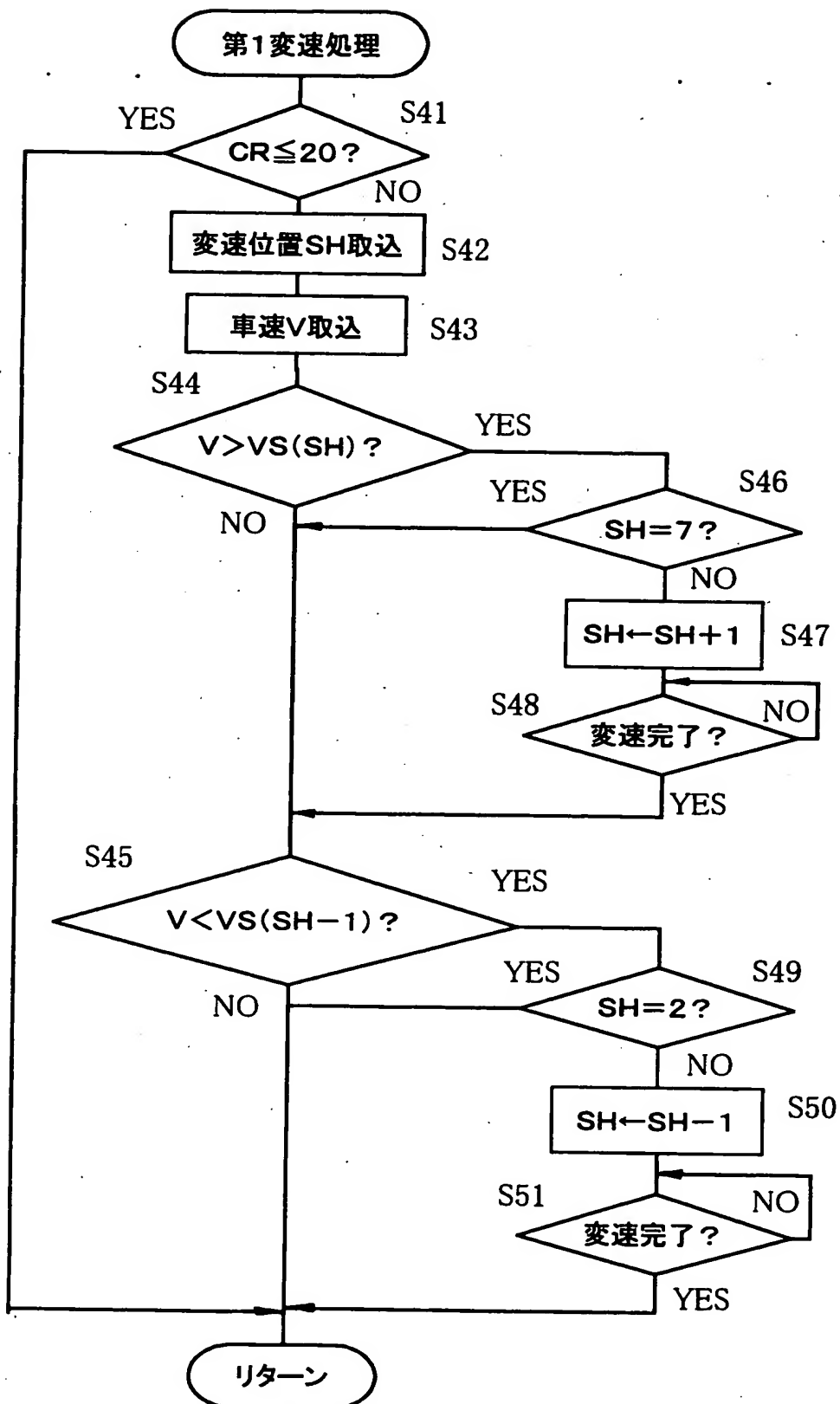
【図 7】



【図 8】



【図9】



【書類名】                      要約書

【要約】

【課題】    自転車用変速装置の変速制御装置において、複数の変速段にわたる変速動作をスムーズにショックを少なく行えるようにする。

【解決手段】    自転車用変速制御装置 4 0 は、自転車に搭載された複数の変速段を有するリア外装変速装置 3 1 を変速制御する装置であって、制御部 5 0 を有している。制御部 5 0 は、車速検出部 4 2 の特定の速度信号又は上下の変速スイッチ 2 2 a, 2 3 a の操作により変速信号をリア外装変速装置 3 1 に向けて出力する。そして、変速信号を一つ出力すると変速完了まで待機した後新たな変速信号を出力する。これにより、連続して変速信号を出力しなくなり、連続した変速動作をスムーズに行う。

【選択図】                      図 9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000002439]

1. 変更年月日 1991年 4月 2日  
[変更理由] 名称変更  
住 所 大阪府堺市老松町3丁77番地  
氏 名 株式会社シマノ